Vers l'utilisation de plantes de service pour contribuer à la santé des cultures horticoles. Acquis opérationnels issus d'expérimentation en conditions de production. Expérimentation de l'association romarins - pommiers - INRAE site de Gotheron.

Adriana Courteille, Tarek Dardouri, Laurent Galet, Simon Sylvaine, Marie Chave, Amélie Lefèvre

▶ **To cite this version:**

Adriana Courteille, Tarek Dardouri, Laurent Galet, Simon Sylvaine, Marie Chave, et al.. Vers l'utilisation de plantes de service pour contribuer à la santé des cultures horticoles. Acquis opérationnels issus d'expérimentation en conditions de production. Expérimentation de l'association romarins - pommiers - INRAE site de Gotheron.. 2022, 10.17180/hnts-9q26 . hal-03937072

HAL Id: hal-03937072
https://hal.inrae.fr/hal-03937072

Submitted on 17 Jan 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0 International License

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté Égalité Fraternité

INRAE

Fiche mise à jour le 12 septembre 2022

Plante de service

- Romarin (*Rosmarinus officinalis*)

Vers l'utilisation de plantes de service pour contribuer à la santé des cultures horticoles

Acquis opérationnels issus d'expérimentation en conditions de production

Expérimentation de l'association romarins - pommiers - INRAE site de Gotheron

Caractéristiques de la plante de service

- Plante de service pérenne
- Plante répulsive (vis-à-vis des pucerons) et attractive (pour les auxiliaires)
- Processus ciblés : émission de composés organiques volatiles et ressources florales pour les auxiliaires
- Fonctions recherchées : Perturber (dont répulsion) les bioagresseurs (pucerons cendrés) lors du développement printanier de mars à juin et/ou du vol retour sur pommier à l'automne ; attirer les ennemis naturels du puceron en début de saison (floraison romarin février-avril)

Bioagresseur visé

Ravageur
Aérien
- Puceron cendré du pommier (*Dysaphis plantaginea*)

Culture et contexte pédoclimatique

Climat continental à influences méditerranéennes
Verger fruitier
Culture pérenne
Agriculture biologique
- Pommier

Lieu et pilotes de l'expérimentation

INRAE, Gotheron (Drôme)
- Tarek DARDOURI
- Laurent Galet
- Sylvaine SIMON

sylvaine.simon@inrae.fr

Enquête réalisée en avril et juin 2021

Projet : Le projet « Co-conception innovante et évaluation de systèmes agroforestiers basés sur des associations d'arbres fruitiers et de plantes aromatiques comme stratégie pour une régulation des ravageurs dans les vergers » (2017-2021) est porté par INRAE sur le site de Gotheron. Il vise à déterminer l'efficacité et la faisabilité d'introduire des plantes de service dans les vergers pour gérer certains ravageurs et à proposer une association fonctionnelle praticable par les producteurs.

Enquête : Tarek Dardouri et Sylvaine Simon ont été enquêtés en tant que responsables de l'expérimentation présentée dans cette fiche, ainsi que Laurent Galet, responsable technique et mécanisation, lors de la visite de terrain. Le projet est alors au stade avancé. Cette expérimentation s'est déroulée entre 2019 et 2021 ; l'enquête intervient en avril et juin 2021, lors de la phase d'analyse et de diffusion des résultats.

Objectifs du cas enquêté :

- Evaluer l'effet répulsif du romarin vis-à-vis du puceron cendré lors du développement printanier de mars (éclosion des œufs) à juin (migration sur hôte secondaire) et/ou du vol retour sur pommier à l'automne.
- Evaluer l'attraction des auxiliaires par le romarin.
- Rendre compte de la faisabilité de cette association en verger.

2 modalités d'utilisation de la plante de service ont fait l'objet de l'enquête :

- Mélange variétal de romarins plantés sur le rang de pommiers.
- Mélange variétal de romarins plantés en inter-rang.

Cette expérimentation est l'une des premières à tester l'utilisation de romarins, des plantes de service pérennes en verger installé, en conditions de production.

Coordination et rédaction : Amélie Lefèvre[1], Marie Chave[2] et Adriana Courteille[1,2]
[1] Unité Expérimentale Maraîchage
[2] Unité de recherche ASTRO

Financement GIS Fruits et GIS PICLeg.

Enquête source réalisée en 2021 par R.Schott via le projet MultiSERV (INRAE, SumCROP)

La conception du système cultivé

Système de culture intégrant la plante de service

Les conditions d'expérimentation sont très proches des conditions de production. Le verger a les caractéristiques d'une parcelle de pommiers AB d'un producteur, une densité de plantation de 1000 arbres/ha et une irrigation par mini-asperseurs localisée sur le rang.

- Agencement spatial et temporel : plantation des romarins en octobre 2016 dans un verger implanté en 2005, sur le rang et dans un inter-rang sur deux.
- Choix variétaux de la plante de service : mélange de 5 clones : Pyramidal, Greenginger, Upright, 05var01 et 05vil05 (clones fournis par l'Iteipmai).
- Modalités techniques/conduite du verger : Rabattage anticipé des branches basses des pommiers pour faciliter la plantation des romarins sur le rang ; préparation du sol dans l'inter-rang (destruction du couvert). Taille annuelle des romarins. Désherbage manuel des romarins, limité à 1 ou 2 passages l'année après plantation.
- Protection des cultures AB : stratégie très bas intrants sur pommiers et pas d'aphicides. Traitements appliqués uniquement du côté extérieur pour les rangs associés aux romarins : pas de traitement des romarins.

Ajustements liés au dispositif expérimental :

- Bandes de romarins écourtées à 12 m (longueur parcelle élémentaire) et arrachage d'un arbre à l'extrémité de chaque parcelle élémentaire pour laisser plus de place aux romarins et délimiter les parcelles expérimentales.

Le système déjà en place a donc été adapté partiellement. Le verger dans lequel l'expérimentation prend place étant âgé, la reconception totale est impossible.

Pourquoi ce choix du romarin comme plante de service ?

Le romarin est une plante méditerranéenne, rustique, pérenne, elle est donc cohérente par rapport à la pérennité du pommier. Un mélange variétal de romarins est utilisé afin d'avoir une diversité de chémotypes (effet répulsif de certaines variétés uniquement, ex. GreenGinger, Pyramidal – Dieudonné et al, 2022), de ports de plante pour la couverture du sol (ex. ports rampants, érigés) et de comportement en conditions de verger.

Dans le but de maximiser la densité de plantation des romarins et ainsi la concentration des composés volatiles, les romarins sont donc placés sur le rang et en inter-rang, permettant de distinguer deux modalités d'utilisation. La nécessaire circulation des engins agricoles dans l'inter-rang est conservée, comme en verger de production.

Avant la mise en œuvre du système, plusieurs craintes ont été identifiées par les expérimentateurs : l'efficacité incertaine ou irrégulière du contrôle des pucerons, l'organisation du travail, la pénibilité ou la gêne dans la réalisation de pratiques culturales (passage avec escabeau), la gestion de l'enherbement et le besoin de nouveaux gestes techniques. Le manque de connaissances ou références techniques et les verrous réglementaires (pas de traitement en présence de fleurs) étaient également mentionnés.

La mise en œuvre de l'expérimentation

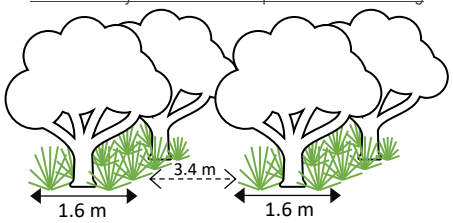
Les observations réalisées sur ces deux modalités d'utilisation de plante de service concernent le développement de la plante de service et de la culture et le suivi des ravageurs et auxiliaires. D'autres paramètres sont également enregistrés : coûts associés, température, hygrométrie, rendement et qualité de la récolte des pommiers.

Modalité d'utilisation : Mélange variétal de romarins plantés sur le rang de pommiers

Caractéristiques de la modalité d'utilisation

Rang : 2,3 plants/m² sur une bande de 1,6m de large. Romarins irrigués par le système en place de mini-asperseurs.

Schéma du système de culture pour la modalité rang



Résultats opérationnels de la mise en œuvre

Freins rencontrés

- Implantation et développement de la plante de service :
  - Concurrence entre adventices et romarins, qui ne couvrent pas bien le sol sur le rang.
  - Mortalité importante des romarins sur le rang du fait des conditions défavorables (ombrage et irrigation des pommiers).
  - Pénibilité d'implantation sous les arbres même si rabattage de branches.
  - Besoin de plusieurs années avant que les romarins atteignent une taille ou un volume importants.
- Désherbage compliqué sur le rang, manque de matériel agricole adapté et nombreuses finitions à la main.
- Gêne dans la mise en œuvre de pratiques sur les pommiers (éclaircissage et récolte) quand le romarin est développé et du fait aussi de l'enherbement (désherbage moins efficace).
- Difficulté de sélection des variétés car peu de recul sur leur efficacité et peu de disponibilité.

Suggestion d'ajustements

Afin de pallier ces freins, il aurait été possible d'utiliser une plante de service annuelle sur le rang et le romarin uniquement en inter-rang ou d'utiliser des variétés de romarin plus couvrantes sur le rang. Le choix de variétés ayant une croissance importante et produisant les composés volatils recherchés est donc cruciale. Pour lever la difficulté du désherbage mécanique sur le rang, il pourrait être entièrement enherbé avec une plante peu concurrente même si cela pourrait être problématique en verger jeune. Il serait ensuite possible de travailler le sol sur des bandes étroites autour du rang enherbé, ce sol nu permettant alors les apports de compost (méthode Sandwich).
Pour limiter ces freins de gestion du sol sous les arbres, augmenter la distance entre les pommiers pour implanter les romarins sur le rang lors de la conception d'un nouveau verger peut être une proposition.

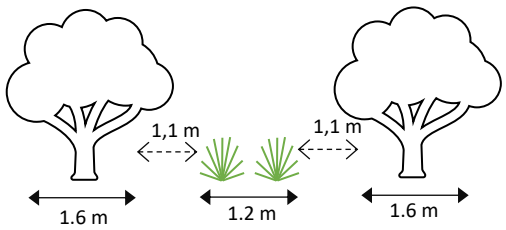
Finalement, la modalité d'utilisation en termes de **mise en œuvre** est peu satisfaisante du fait des freins rencontrés.

Modalité d'utilisation : Mélange variétal de romarins plantés en inter-rang de pommiers

Caractéristiques de la modalité d'utilisation

3,5 plants/m² sur une bande centrale de 1,2m de large entre les rangs de pommiers (un sur deux). Passage des engins agricoles possible (enjambement de la bande). Pas d'irrigation.

Schéma du système de culture pour la modalité inter-rang



Résultats opérationnels de la mise en œuvre

Freins rencontrés

- Passage de machines : Circulation de la plateforme ralentie si taille en hauteur des romarins insuffisante, utilisation impossible des outils mécaniques déportés de désherbage du rang car gêne des romarins en inter-rang.
- Gêne dans la mise en œuvre de pratiques sur les pommiers (traitements, éclaircissage, récolte).
- Désherbage nécessaire des romarins lors de la première année.
- Broyage du bois gêné par les romarins en inter-rang.
- Faible homogénéisation de la hauteur des romarins du fait du mélange de variétés, qui complexifie la taille et empêche sa mécanisation.

Suggestion d'ajustements

Pour le désherbage des romarins en inter-rang après plantation, des outils utilisés par les producteurs de romarins pourraient être utilisés, avec implantation de rangs entiers de romarins dans le verger.
L'agencement spatial des romarins au centre de l'inter-rang parait être plus facile. Il pourrait être utilisé en système agroforestier, avec des rangs de pommiers plus espacés et le romarin dans ce grand inter-rang. Mais il est difficile de savoir si l'effet répulsif sera effectif à cette distance des arbres. L'avantage serait que le romarin, si implanté en quantité, pourrait être valorisé.
L'homogénéisation de la hauteur des romarins (par le choix des variétés) faciliterait aussi la valorisation. Proposer une seule variété ayant les caractéristiques souhaitées faciliterait sa gestion et pourrait permettre également une meilleure transférabilité. Enfin, le romarin pourrait être intégré seulement dans une période de la vie du verger.

Finalement, la modalité d'utilisation en termes de **mise en œuvre** est très satisfaisante. La plante de service est économe en eau, elle n'est pas irriguée en inter-rang. En revanche, le romarin ne tolère pas le roulage ou le piétinement.

Résultats fonctionnels de l'utilisation des deux modalités de la plante de service

Les deux modalités d'utilisation en termes de **réalisation de la fonction** sont satisfaisantes (résultats 2019-2020).

Les résultats donnés présentent une différence significative par rapport au témoin (herbe).
Ravageur cible :

- Diminution des effectifs de puceron cendré en présence de romarin à certaines dates au pic d'infestation en mai- juin.
- Pas de diminution des pucerons cendrés lors du vol retour.

Auxiliaires :

- Globalement, effectifs d'auxiliaires plus importants sur les parcelles avec romarins que dans les parcelles témoins.
- Augmentation très significative du nombre de larves de syrphes au pic d'infestation, mi-mai.
- Au sol, un nombre d'araignées et de carabes plus important.
- Sur les arbres, abondance supérieure de forficules en présence de romarin.

Prédation

- Taux de prédation plus élevé (carte de prédation) en présence de romarins.

Autres ravageurs (tendances, une année de suivi)

- Effectif de carpocapses plus faible en présence de romarin.
- Diminution du pourcentage de fruits infestés par l'hoplocampe.

La plante de service est donc intéressante pour la régulation fonctionnelle des ravageurs (effet direct via répulsion et/ou indirect via auxiliaires). De plus, la culture principale n'a pas été impactée par l'utilisation de cette plante de service (croissance et rendement équivalents au témoin).

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
Liberté Égalité Fraternité

INRAE

Bilan après l'expérimentation

Informations à retenir de l'expérimentation :

- Anticiper le temps nécessaire pour avoir une plante de service fonctionnelle.
- Identifier et implanter une plante de service qui combine les caractéristiques souhaitées (composés volatils, croissance importante) donc choix de l'espèce et de la variété importants.
- Nécessité de prévoir la gestion de l'herbe même en verger âgé.
- Adapter l'agencement entre les pommiers et les romarins : possibilité de mettre des romarins sur le rang de part et d'autre du goutteur, plutôt que sur une zone de 1,6m de large comme c'est le cas dans l'essai.
- Prendre aussi en compte le service de production : réfléchir à la valorisation des plantes de service, au-delà du service de régulation des ravageurs visé.
- Utilisation possible en système agroforestier, avec des rangs de pommiers plus espacés et les romarins dans cet inter-rang élargi.

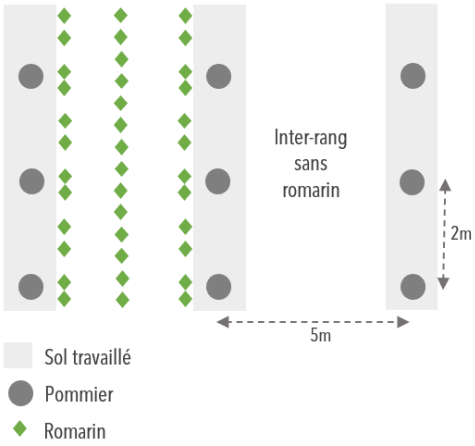
Et pour la suite ?

Au moment de l'expérimentation, aucune utilisation de romarins dans les vergers n'était recensée. Des discussions avec des producteurs ont permis de partager cette pratique et de référencer d'autres utilisations de plantes aromatiques pour le verger.

Sur le site de Gotheron, des romarins et autres plantes aromatiques ont été plantées en 2022 dans un objectif de régulation des pucerons dans un verger agroécologique déjà en place (verger circulaire), en prenant en compte les enseignements tirés de cette première expérimentation : choix des variétés (chémotype, port), plantation de part et d'autre du goutteur sur la ligne d'arbres implantés à 4 m, utilisation d'un paillage biodégradable pour gérer l'herbe autour des plants...

Finalement, si l'expérimentation était à refaire, plusieurs ajustements ont été pensés pour proposer un système agroforestier qui fait le compromis entre régulation et production.

Schéma du système de culture ajusté



Dans ce système, les romarins sont implantés à la limite d'une zone travaillée autour du rang (~80 cm des arbres), et avec un espacement modulable pour accéder plus facilement aux arbres (plus rapprochés en face des pommiers, plus espacés sinon). Enfin il n'y a plus qu'un rang de romarin en inter-rang, pour faciliter le passage des engins et le travail du sol sur le rang avec un outil déporté adapté.

Pour aller plus loin

- Sur l'utilisation des PPAM en verger

Dardouri, Tarek, et al. Association des pommiers et des plantes aromatiques comme stratégie pour une biorégulation des ravageurs dans les vergers, 2019. Poster école technique plantes de service.pdf. INRAE.

Café Agro - Les plantes à parfum, aromatiques et médicinales pour le verger - 12 février 2019. B. Rosies, S. Simon. https://www6.paca.inrae.fr/ueri/Page-d-accueil/Actualites/Cafe-Agro-Les-plantes-a-parfum-12-fevrier-2019

- Sur les effets répulsifs de certaines PPAM

Emma Dieudonné, Hélène Gautier, Tarek Dardouri, Michael Staudt, Guy Costagliola, Laurent Gomez (2022) Establishing repellent effects of aromatic companion plants on *Dysaphis plantaginea*, using a new dynamic tubular olfactometer. Entomol Exp Appl. 170 :727–743

Conception éditoriale : Plume&Sciences et INRAE

Pour citer ce document : Courteille, A., Dardouri, T., Galet, L., Simon, S., Chave, M., Lefèvre, A. (2022). *Vers l'utilisation de plantes de service pour contribuer à la santé des cultures horticoles. Acquis opérationnels issus d'expérimentation en conditions de production. Expérimentation de l'association romarins - pommiers - INRAE site de Gotheron.* INRAE. (DOI : 10.17180/hnts-9q26). (hal-03937072)

Coordination et rédaction : Amélie Lefèvre[1], Marie Chave[2] et Adriana Courteille[1,2]
[1] Unité Expérimentale Maraîchage
[2] Unité de recherche ASTRO

Financement GIS Fruits et GIS PICLeg.

Enquête source réalisée en 2021 par R.Schott via le projet MultiSERV (INRAE, SumCROP)

CC-BY-NC-ND 4.0